

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОКА ПРИ ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИИ ДЕНДРИТНЫХ ОСАДКОВ ЦИНКА

Никитин В.С., Патрушев А.В., Останина Т.Н., Рудой В.М.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

В связи с созданием новых металлсодержащих материалов и покрытий возрастает спрос на металлические порошки. Электролитические порошки цинка отличаются высокой чистотой по сравнению с осадками, полученными другими способами, имеют дендритную разветвленную структуру и высокую удельную поверхность. Благодаря этому применение электролитических порошков цинка позволяет значительно сократить содержание пигмента в цинкнаполненных протекторных покрытиях и сохранить высокие защитные качества.

Электроосаждение металлов в форме дендритных частиц возможно при условии создания высоких диффузионных ограничений по доставке разряжающихся ионов к поверхности электрода. При этом, как правило, одновременно с металлом протекает реакция восстановления водорода. Целью настоящей работы являлось определение характера изменения выхода по току в процессе электрокристаллизации дендритных осадков цинка из цинкатного электролита (0,3 моль/л ZnO и 4 моль/л NaOH).

Для проведения электролиза была использована установка, позволяющая одновременно регистрировать изменение потенциала электрода, проводить видеозапись роста осадка и фиксировать объем выделяющегося водорода. В центр цилиндрической ячейки подводился шттырьковый катод высотой 1 см, изготовленный из цинковой проволоки диаметром 2 мм. По краю ячейки располагали кольцевой цинковый анод. С помощью потенциостата Solartron 1280Z задавали постоянный ток и регистрировали изменение потенциала электрода во времени. На видеокамеру DSR-200SE записывали рост осадка, что позволило установить зависимость высоты слоя дендритного осадка от времени. Исследования проводили при токе, превышающем величину предельного диффузионного в 7 раз. Выделяющийся водород собирался в бюретку, расположенную над катодом. По окончании электролиза осадок промывали в дистиллированной воде, затем в спирте, сушили и взвешивали. Выход по току определяли по данным гравиметрических и волюмометрических измерений.

В момент включения постоянного тока, превышающего предельный диффузионный, на электроде наблюдалось интенсивное выделение газообразного водорода, абсолютная величина перенапряжения и ско-

рость удлинения дендритов цинка были максимальны. Дендритные осадки цинка представляют собой высокопористые структуры, поэтому разряд ионов цинка преимущественно происходит на фронте роста осадка. При использовании цилиндрического электрода поверхность фронта роста во времени увеличивается, что приводит к снижению диффузионных ограничений. По мере развития осадка перенапряжение и скорость роста уменьшались. Через 45 минут дендриты переставали удлиняться, а на хронопотенциограмме наблюдался резкий спад перенапряжения. К этому моменту выделение водорода прекращалось.

Выход по току за весь период электроосаждения составил 93%. При этом дифференциальный выход по току, рассчитанный по изменению объема водорода ΔV_{H_2} за интервал времени Δt , в первые минуты электролиза был равен 77%, а затем увеличивался и достигал 100% в момент завершения активного роста осадка. Таким образом, с точки зрения изучения кинетики процесса наибольшее значение имеет мгновенное значение выхода по току.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СТРУКТУРУ ДЕНДРИТНОГО ОСАДКА МЕДИ ДИСКРЕТНЫМ УМЕНЬШЕНИЕМ КАТОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Осипова М.Л.⁽¹⁾, Мурашова И.Б.⁽¹⁾, Савельев А.М.⁽²⁾

⁽¹⁾Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽²⁾ОАО «Уралэлектромедь»
624090, г. Верхняя Пышма, ул. Ленина, д. 1

В промышленном электролизе медные электролитические порошки получают в гальваностатическом режиме. В процессе наращивания осадка катодная поверхность увеличивается, а перенапряжение и плотность тока на катоде снижаются. Это приводит к тому, что быстрое удлинение тонких разветвленных дендритов при включении токовой нагрузки постепенно замедляется, форма структур, формирующих осадок, вершины дендритов принимают форму глобул и укрупняются.

Для снижения доли побочных крупных фракций в общей массе и повышения однородности осадка необходимо внешнее вмешательство в процесс электрокристаллизации. В настоящей работе предложен способ регулирования структуры дендритного осадка меди дискретным уменьшением катодной поверхности электролизера. Искусственное повышение плотности тока на фронте роста осадка и катодного перенапряжения достигается уменьшением числа работающих катодных штанг. В каче-